

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

As discussed in the description

Ⓢ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Ⓢ **Gebrauchsmuster**

U1

Ⓢ

- (11) Rollennummer 6 88 10 044.8
- (51) Hauptklasse 602B 7/00
Nebenklasse(n) 602B 7/04 602B 23/24
Zusätzliche
Information // 602B 23/22, A61B 1/00
- (22) Anmeldetag 03.08.88
- (47) Eintragungstag 17.11.88
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 29.12.88
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Optische Einstellvorrichtung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Effner GmbH, 1000 Berlin, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 1000
Berlin

Effner & Spreine GmbH
D-1000 Berlin

3. August 1988

EF38.G8

Optische Einstellvorrichtung

Ansprüche

1. Optische Einstellvorrichtung, bestehend aus einer ein optisches Element, insbesondere eine Optik, tragenden Hülse, einer diese umschließende weiteren Hülse, innerhalb der die das optische Element tragende Hülse verschieblich ge-

lagert ist, und einem Bedienelement zur Verschiebung der
linsentragenden Hülse,

gekennzeichnet durch

5

ein hülsenförmiges Abdichtungselement (3), welches

an seiner einen Stirnseite mit einem dichtend einge-
fügten Abdeckglas (4) versehen ist, das den Licht-
10 durchtritt zur das optische Element (2a) tragenden
Hülse (2) ermöglicht,

an seinem anderen Ende an die weitere Hülse (1) dicht-
tend anschließt,

15

einen mit der das optische Element tragenden Hülse verbun-
denen Permanentmagneten,

wobei das Bedienelement (6) auf dem hülsenförmigen Abdich-
20 tungselement (3) axial verschieblich gelagert ist und ei-
nen weiteren Permanentmagneten (7a) aufweist, der in Bezug
auf den ersten Permanentmagneten (7) derart angeordnet
ist, daß sich die gegenseitige Anziehungskraft mit zuneh-
mender Entfernung der beiden Magneten in axialer Richtung
25 der Hülse vergrößert.

2. Einstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß mindestens ein Perma-
30 nentmagnet (7, 7a) ringförmig ausgebildet und konzentrisch
zu den Hülse angeordnet ist.

3. Einstellvorrichtung nach inem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß mindestens einer der Permanentmagnete in Form von mindestens zwei in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Stab-
5 magneten (10 bis 12) ausgebildet ist.

4. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
10 die Permanentmagnete (7, 7a, 7', 10 bis 12) in axialer Richtung der Hülsen magnetisiert sind.

5. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
15 das Bedienelement als Rändelring (6, 6') ausgebildet ist.

6. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
20 das Bedienelement auf dem hülsenförmigen Abdichtungselement mittels einer eine wendelförmige Relativbewegung erzwingenden Führung (8, 14) axial verschieblich gelagert ist.

25

7. Einstellvorrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Führung als mehrgängiges Gewinde (8) oder als ein in eine Steuerkurve (14)
30 eingreifender Stift (13) ausgebildet ist.

8. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Führung für die das optische Element tragende Hülse in axialer Richtung in bezug auf das hülsenförmige Abdichtungselement vorgesehen ist.

9. Einstellvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
10 mindestens eine der Hülsen aus Messing oder Kunststoff besteht.

8810044

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Einstellvorrichtung der im
5 Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Eine derartige Einstellvorrichtung dient bei optischen Ge-
räten insbesondere zur Verschiebung von Linsen oder Lin-
senanordnungen in optischen Systemen, vorzugsweise als Fo-
10 kussiervorrichtung auch zur Dioptrieneinstellung.

Nachteilig ist dabei, daß bei einer chemisch aggressiven
Umgebung oder beim Eintauchen in Flüssigkeiten der Be-
reich, in dem die relativ zueinander verschiebbaren Ele-
15 mente aneinandergrenzen, Dichtungsprobleme auftreten und
Flüssigkeitströpfchen bzw. aggressive Partikel in das Inne-
re des Instruments eindringen und dieses möglicherweise
schädigen können.

20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Ein-
stellvorrichtung der eingangs genannten Gattung eine her-
metische Dichtung unter Aufrechterhaltung der ungehinder-
ten Bedienbarkeit zu schaffen.

25 Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des
Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß durch die ge-
genseitige Kraftwirkung von Permanentmagneten eine kraft-
30 schlüssige mechanische Übertragung von einem Bedienungse-
lement auf ein mechanisch zu verstellendes optisches Ele-

ment erfolgen kann, das sich in in r h rmetisch gekaps l-
ten Umgebung befindet, wobei der optische Strahlengang
durch geeignete mit lichtdurchlässigen Gläsern verschlos-
sene Öffnungen ungehindert erfolgen kann. Insbesondere
5 durch die Verwendung moderner Magnetwerkstoffe mit hohen
Feldstärken lassen sich Kraftwirkungen erzielen, welche
eine ruckfreie Nachführung des optischen Elements gewähr-
leisten.

- 10 Besonders vorteilhaft bei der Erfindung ist die einfache
konstruktive Gestaltung, welche gegenüber den bisher zur
Abdichtung optischer Verstellelemente gegen Wasser, Staub
usw. üblicherweise verwendeten Gummimanschetten oder ande-
ren mechanischen Hilfsmitteln auch eine bessere Handhabung
15 ermöglicht.

- Bei vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung ist minde-
stens ein Permanentmagnet ringförmig ausgebildet und kon-
zentrisch zur Achse der Hülse angeordnet. Auf diese Weise
20 bleibt die gegenseitige Kraftwirkung der beiden Magnete
unabhängig von deren radialer Ausrichtung erhalten. Statt
eines geschlossenen Ringes findet dabei auch bevorzugt ei-
ne Anordnung Verwendung, bei der mindestens einer der Per-
manentmagnete aus mindestens zwei in Umfangsrichtung ver-
25 teilt angeordneten Stabmagneten besteht.

- Der innere mit dem zu bewegenden optischen Element und der
äußere mit dem Bedienungselement mechanisch verbundene
Permanentmagnet sind dabei günstigerweise in Längsrichtung
30 magnetisiert, wobei in dicht benachbarter Stellung die das
optische Element tragenden Hülse in Bezug auf das Bedien-

lem nt jeweils ungleichnamige Pol der Magnete inander zugewandt sind.

Um eine Bedienbarkeit entsprechend üblichen optischen Instrumenten zu gewährleisten, ist das Bedienelement als Rändelring ausgebildet. Dabei ist insbesondere das Bedienelement auf dem hülsenförmigen Abdichtungselement mittels einer eine wendelförmige Relativbewegung erzwingenden Führung verschieblich gelagert. Diese Führung läßt sich in günstiger Weise als mehrgängiges Gewinde oder als ein in eine Steuerkurve eingreifender Gewindestift ausbilden. Auf diese Weise wird eine Rotationsbewegung des Bedienungselements feinfühlig in eine translatorische Bewegung des optischen Elements umgesetzt, wie es insbesondere für die Fokussierung oder Brennweitenverstellung erforderlich ist. Durch die ringförmige Anordnung des äußeren Magneten und dessen Magnetisierung in axialer Richtung ist die Kraftwirkung auf den inneren mit dem optischen Element verbundenen Magneten unabhängig von dessen Position in Umfangsrichtung - lediglich die axiale Verschiebung wird übertragen. Zur Verstellung von Blenden oder dergleichen kann aber auch die Bewegungskomponente in Umfangsrichtung ausgenutzt werden. Die Ringmagnete wären dabei in der Richtung eines Durchmessers zu magnetisieren.

Um die optischen Abbildungseigenschaften des optischen Geräts bei der Verstellung mittels des Bedienungselements im übrigen möglichst konstant zu halten, ist eine Führung für die das optische Element tragende Hülse in axialer Richtung in bezug auf das hülsenförmige Abdichtungselement vorgesehen.

Um die Beeinträchtigung der gegenseitigen Kraftwirkung der beiden Permanentmagnete möglichst gering zu halten, bestehen die Hül~~s~~en aus Messing oder Kunststoff, soweit sie nicht Magnete bilden oder zur Führung des magnetischen
5 Flusses dienen.

Die erfindungsgemäße Einstellvorrichtung ist bevorzugt als Fokussiervorrichtung für ein Endoskop verwendbar, das in seinem dem Patienten zugewandten Bereich hermetisch abge-
10 dichtet und damit auch sterilisierbar ist, um eine Verschleppung von Krankheitserregern sicher zu verhindern.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der
15 Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einstellvorrichtung sowie
20

Figur 2 eine perspektivische Prinzipdarstellung einer Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1.

Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung ist für die bevorzugte Anwendung als Dioptrieneinstellung für Endoskope vorgesehen. Das Endoskop ist allerdings nur in seinem Okularbereich dargestellt, entspricht im übrigen aber den bekannten Konstruktionen und ist für beliebige Anwendungen geeignet.
25
30

Eine innerhalb eines Okulartubus 1 verschieblich gelagerte optiktragende Hülse 2 ist mit einer Abdichtungshülse 3 um-

geben, welche an ihrer Stirnseite ein flüssigkeitsdicht eingekittete lichtdurchlässige Abdeckung 4 in Form einer planparallelen Glasplatte aufweist. Die Abdichtungshülse schließt über ein flüssigkeitsdichtes Gewinde 5 an den
5 Okulartubus an, so daß insbesondere der unvermeidliche zwischen den relativ zueinander verschieblichen Teilen 1 und 2 verbleibende kreisförmige Spalt an der Grenze zwischen den beiden relativ zueinander verschieblichen Flächen innerhalb eines nach außen hin abgeschlossenen Volumens
10 gelegen ist.

Ein zur Verstellung dienender Rändelring 6 hat folglich keine direkte mechanische Verbindung zur optiktragenden Hülse 2. Um dennoch durch
15 die Abdichtungshülse 3 hindurch die Kraftübertragung vom Rändelring 6 auf die optiktragende Hülse 2 zu bewirken, sind sowohl der Rändelring 6 als auch die optiktragende Hülse 2 jeweils mit einem Permanentmagneten 7 bzw. 7a fest verbunden und damit auch untereinander derart kraftschlüssig
20 verbunden, daß bei Verstellung des Rändelringes 6 auch die optiktragende Hülse 2 mitbewegt wird. Der Rändelring 6 ist über ein mehrgängiges Gewinde 8 an dem Tubus 1 drehbar gelagert, wobei die Gewindesteigung bei Drehung des Rändelrings die axiale Komponente erzeugt, welche die Mitnahme
25 der optiktragenden Hülse bewirkt. Bevorzugt ist die Hülse 2 mit einer (nicht dargestellten) Führung gegen Verdrehung gesichert. Eine derartige Drehsicherung besteht bevorzugt in einer in gegenseitigem Eingriff befindlichen Stift-Nut-Anordnung.

30

Eine Schulter 3a der Hülse 3 bildet einen Anschlag für die benachbarte Stirnfläche 6a des Rändelrings 6, der im übrigen

gen den B reich des Gewindes 5 übergreift. Wenn die Hülse 3 nach dem Rändelring 6 montiert und die Gewindeverbindung 5 gegen Lösen gesichert wird, ist der Rändelring unverlierbar, da auch sein Drehweg in Richtung auf das Gewinde 5 8 durch einen entsprechenden Endanschlag gesichert ist.

Die Magnete 7 und 7a sind als Ringmagnete mit Polarisierung in axialer Richtung ausgebildet, wobei die Magnetisierungsrichtung des inneren und äußeren Magnets entgegengesetzt ist. Die entgegengesetzten Pole - und damit die Magnete - streben somit stets eine Position engster Nachbarschaft an, was zu zu der beschriebenen Mitnahme hinsichtlich der axialen Kraftkomponente führt. Als Gleitflächen dienen dabei die zylindrische Außenfläche des inneren Magneten 7 in Bezug auf die zylindrische Innenfläche der Hülse 1.

Der äußere Magnet 7a ist in den Rändelring 6 eingelassen, so daß er nicht durchmesserergrößernd wirkt.

Ein seitlicher Anschluß 9 dient zum Anschluß der Beleuchtungsquelle des Endoskops.

Bei der in Figur 2 perspektivisch und geschnitten dargestellten Ausführungsvariante sind statt des äußeren Ringmagneten mehrere verteilt angeordnete Stabmagnete vorgesehen, von denen die Magnete 10 bis 12 beispielhaft für die äquidistant auf dem Umfang vorgesehenen Magnete dargestellt sind.

Auch wenn die äußere Magnetanordnung nicht kontinuierlich auf dem Umfang des Rändelrings 6' verteilt vorgesehen ist,

ist die gegenseitige Kraftwirkung in jeder Position des Rändelrings gesichert.

Die Elemente 1', 2a', 4', 6' und 7' entsprechen in ihrer Funktion den entsprechenden in Figur 1 dargestellten Elementen, welche nicht mit einem "'" versehen sind. Insbesondere ist die Ausbildung der Hülse 1 und 3 in Figur 1 in Form der Hülse 1' einstückig durchgehend getroffen.

10 Die axiale Verschiebung des Rändelrings 6' wird durch einen von außen einschraubbaren Führungsstift 13 erzeugt, welcher in eine in die äußere Oberfläche des Tubus 1' eingelassene Steuerkurve in Form einer Führungsnut 14 eingreift.

15 Durch die Ausbildung der äußeren Magnete als Stabmagnete 10 bis 12 finden diese in Rippen des Rändelrings Platz, die zwischen sich parallel dazu erstreckenden Ausnehmungen 15 bzw. 16 vorgesehen sind. Auf diese Weise ist eine griffsichere Betätigung des Rändelrings möglich, wobei
20 durch die Stabmagnete keine wesentliche Durchmesservergrößerung desselben eintritt.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch machen. In diesem Zusammenhang ist auf die Steuerung anderer optischer Elemente innerhalb einer hermetisch gedichteten Umgebung hinzuweisen.

* * * * *

88 10044

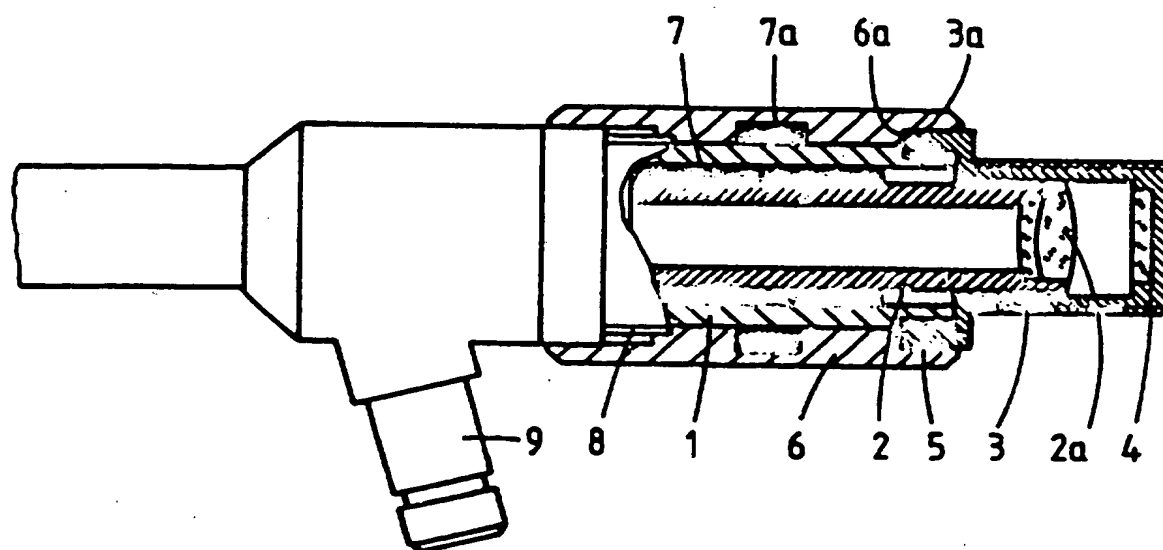


Fig. 1

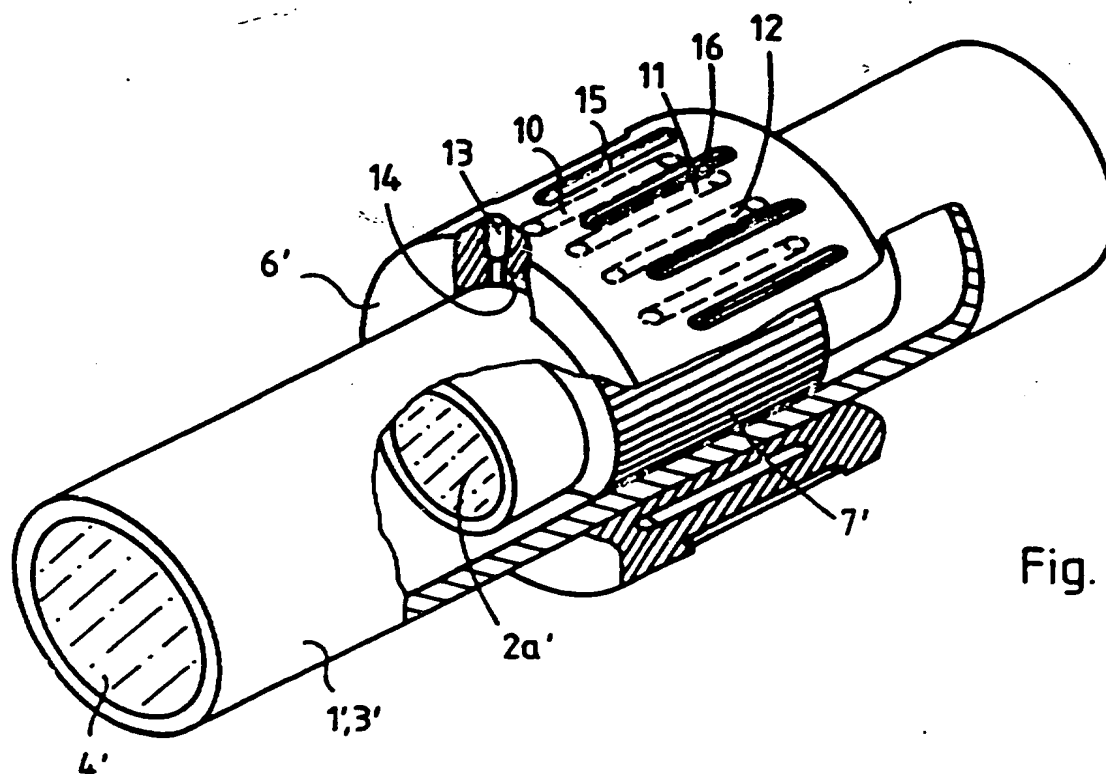


Fig. 2

88 10044